

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-058327

(43)Date of publication of application : 01.03.1994

---

(51)Int.Cl. F16C 17/08  
F16C 27/08  
F16C 35/02

---

(21)Application number : 04-232900 (71)Applicant : MITSUBA ELECTRIC MFG  
CO LTD

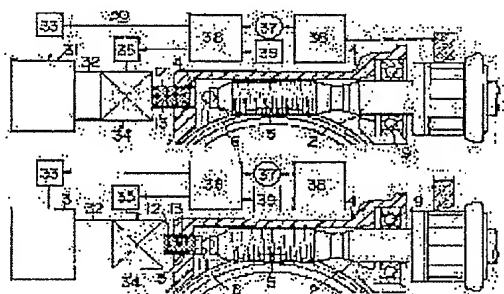
(22)Date of filing : 07.08.1992 (72)Inventor : OKABE KOJI

---

**(54) MOTOR WITH WORM DECELERATOR AND ITS MANUFACTURE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To simplify the assembly of a thrust bearing and the adjustment of bearing load.

CONSTITUTION: In the case of the thrust bearing assembly regulating method of a motor with a worm decelerator, a thrust bearing furnishing hole 14 is openingly provided on the extension line of a rotary shaft 2 at a housing 4 made of resin. A thrust bearing metal 12 is inserted into this bearing furnishing hole 14, and goes on entering under pressure while supersonic wave energy is being energized. At the time of this entering under pressure, the rotary shaft 2 is rotatingly driven electrically, and at the same time this rotary drive electric current value is measured. When the measured electric current value reaches a set value, the operation of entering under pressure and the operation of supersonic wave energy energization with regard to the bearing metal 12 are stopped. As a result, the bearing metal 12 can be fixed at the housing 4 by means of a welding portion 15 formed by means of supersonic wave energy. Simultaneously, the bearing load of the bearing metal 12 can be adjusted automatically.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 28.03.1996

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2696645

[Date of registration] 19.09.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-58327

(43)公開日 平成 6 年(1994) 3 月 1 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 C 17/08

27/08

35/02

識別記号

庁内整理番号

8613-3 J

F I

技術表示箇所

Z 6814-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-232900

(22)出願日 平成 4 年(1992) 8 月 7 日

(71)出願人 000144027

株式会社三ツ葉電機製作所

群馬県桐生市広沢町 1 丁目2681番地

(72)発明者 岡部 浩司

群馬県桐生市広沢町 1 丁目2681番地 株式

会社三ツ葉電機製作所内

(74)代理人 弁理士 梶原 辰也

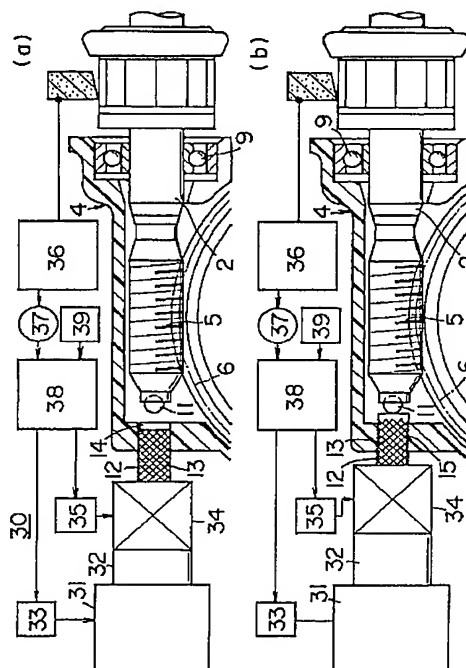
(54)【発明の名称】 ウォーム減速機付モータおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 スラスト軸受の組付および軸受荷重の調整を簡単にする。

【構成】 ウォーム減速機付モータのスラスト軸受組付調整方法において、樹脂製のハウジング4にスラスト軸受装着孔14が回転軸2の延長線上に開設される。この軸受装着孔14にスラスト軸受メタル12が挿入されて、超音波エネルギーを付勢されながら圧入されて行く。この圧入時、回転軸2は電氣的に回転駆動されるとともに、この回転駆動電流値が測定される。測定電流値が設定値に達した時に軸受メタル12についての圧入作動および超音波エネルギー付勢作動が停止される。

【効果】 軸受メタル12を超音波エネルギーによって形成される溶着部15によってハウジング4に固着できる。同時に、軸受メタル12の軸受荷重を自動的に調整できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジングに回転自在に支承されている回転軸の一端部にウオームが設けられ、このウオームにウオームホイールが噛合されており、回転軸の回転が減速されて負荷へ伝達されるウオーム減速機付モータであって、

前記ハウジングにおける前記回転軸の軸方向の一端面外側に、この回転軸のスラスト荷重を支承するスラスト軸受が配設されているウオーム減速機付モータにおいて、前記ハウジングにおける少なくとも前記スラスト軸受が配設されている部分が樹脂によって形成されているとともに、この樹脂部にスラスト軸受装着孔が開設されており、

このスラスト軸受装着孔に前記スラスト軸受が挿入されて、超音波インサート法によって形成された溶着部によって固定されていることを特徴とするウオーム減速機付モータ。

【請求項2】 請求項1に記載のウオーム減速機付モータの製造方法であって、

前記スラスト軸受は前記装着孔にこのスラスト軸受に超音波エネルギーを付勢されながら圧入されて行き、この圧入時、前記回転軸は電気駆動装置によって回転駆動されるとともに、この回転駆動に使用される電力の電流値が測定され、

この測定電流値の変化に基づいて前記スラスト軸受についての圧入作動および超音波エネルギー付勢作動が停止されることにより、前記スラスト軸受が前記装着孔に形成された溶着部によって固定されることを特徴とするウオーム減速機付モータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ウオーム減速機付モータの製造技術に関し、特に、スラスト軸受の軸受荷重調整技術に係り、例えば、自動車に搭載されるワイパ装置を駆動するウオーム減速機付モータに利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、自動車等の窓ガラスを払拭するためのワイパ装置においては、モータの回転を十分に減速させる必要があるため、そのワイパ駆動装置にはウオーム減速機が使用されている。ウオーム減速機付モータは、モータ回転軸先端部に形成されたウオームと、このウオームに噛合されたウオームホイールとを備えており、モータ回転軸の回転がウオームとウオームホイールとにより減速されてワイパシャフトへ伝達するように構成されている。

【0003】このように構成されているウオーム減速機付モータがワイパ装置に連結されると、ワイパブレードの反転時に、モータ回転軸に軸方向の衝撃力（スラスト力）が作用するところから、従来のウオーム減速機付モ

ータにおいては、モータ回転軸の軸方向端部にスラスト軸受が配置される構成が、通例、採用されている。

【0004】このようなスラスト軸受としては、軸受容器内に樹脂を充填したもの（例えば、特開昭54-67611号公報および実開平1-131262号公報参照）、あるいは、実公昭56-35534号公報に開示されているように、ばね板が使用されているものや、実開昭57-197754号に開示されているように吸振部材が使用されているもの等が知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、軸受容器内に樹脂が充填されたスラスト軸受においては、スラスト調整を樹脂の充填により行わなければならないため、樹脂の成形管理が非常に困難である。しかも、スラスト力によって樹脂が磨耗すると、スラストがたがが発生してしまう。

【0006】また、ばね板や吸振部材等のダンバが使用されているスラスト軸受においては、モータ回転軸やハウジングの軸方向寸法についてダンバの変形量以上のばらつきを吸収することができないため、モータ回転軸長についての公差を厳格に規定する必要がある。その結果、モータ回転軸やハウジングについての加工精度がきわめて高くなり、生産性が低下する。

【0007】本発明の目的は、ことさら部品の寸法精度を高めることなく、スラスト方向の衝撃力を効果的に支承することができるウオーム減速機付モータを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るウオーム減速機付モータは、ハウジングに回転自在に支承されている回転軸の一端部にウオームが設けられ、このウオームにウオームホイールが噛合されており、回転軸の回転が減速されて負荷へ伝達されるウオーム減速機付モータであって、前記ハウジングにおける前記回転軸の軸方向の一端面外側に、この回転軸のスラスト荷重を支承するスラスト軸受が配設されているウオーム減速機付モータにおいて、前記ハウジングにおける少なくとも前記スラスト軸受が配設されている部分が樹脂によって形成されているとともに、この樹脂部にスラスト軸受装着孔が開設されており、このスラスト軸受装着孔に前記スラスト軸受が挿入されて、超音波インサート法によって形成された溶着部によって固定されていることを特徴とする。

【0009】また、本発明に係るウオーム減速機付モータの製造方法は、前記した手段に係るウオーム減速機付モータの製造方法であって、前記スラスト軸受は前記装着孔にこのスラスト軸受に超音波エネルギーを付勢されながら圧入されて行き、この圧入時、前記回転軸は電氣的に回転駆動されるとともに、この回転駆動に使用される電力の電流値が測定され、この測定電流値の変化に基づいて前記スラスト軸受についての圧入作動および超音波

エネルギー付勢作動が停止されることにより、前記スラスト軸受が前記装着孔に形成された溶着部によって固定されることを特徴とする。

【0010】

【作用】前記した製造方法において、スラスト軸受が装着孔に圧入されて行って回転軸に突き当たった時に、スラスト軸受との摩擦の分だけ回転軸の負荷が増加するため、回転軸の回転駆動電流値が変化する。したがって、この電流値変化点に関連する時期において、スラスト軸受に対する圧入作動および超音波エネルギー付勢作動が停止されると、スラスト軸受が回転軸に突き当たった状態に関連する位置に、スラスト軸受は超音波エネルギーの付勢によってハウジングの樹脂部に形成された溶着部により、装着孔に固定されることになる。

【0011】そして、前記した手段によれば、スラスト軸受は超音波エネルギーによって形成された溶着部によって固定が実行されるため、スラスト軸受の位置調整作業と、その調整位置への固定作業とが同時に実行されることになる。したがって、スラスト軸受のハウジングへの組付作業および軸受荷重調整作業がきわめて簡単になる。

【0012】

【実施例】図1(a)、(b)は本発明の一実施例であるウオーム減速機付モータの製造方法におけるスラスト軸受荷重調整工程を示す各拡大断面図、図2はその作用を説明するための線図である。図3は本発明の一実施例であるウオーム減速機付モータを示す正面断面図である。

【0013】本実施例において、本発明に係るウオーム減速機付モータは、リアワイバ装置を駆動するためのワイバ駆動装置におけるウオーム減速機付モータ（以下、ワイバモータという。）として構成されている。ワイバモータ1はモータハウジング3およびギヤハウジング4を備えており、ギヤハウジング4はモータハウジング3に直列的に配されて固装されている。本実施例において、ギヤハウジング4は樹脂が用いられて一体成形されている。

【0014】モータハウジング3にはモータ軸としての回転軸2が架設されており、回転軸2は軸方向の一端部に配置されているラジアル軸受8と、中間部に配置されているラジアル軸受9とにより回転自在に支承されている。回転軸2の先端部はギヤハウジング4内に収納されている。

【0015】回転軸2の先端部にはウオーム5が形成されており、ウオーム5にはウオームホイール6が啮合されている。ウオームホイール6は出力軸7やリンク機構等（図示せず）を介してワイバブレードが固装されたワイバシャフトに連結されるようになっている。

【0016】本実施例において、回転軸2の両端部には第1スラスト軸受10および第2スラスト軸受20がモ

ータハウジング3およびギヤハウジング4との間にそれぞれ介設されており、両スラスト軸受10および20により回転軸2はこれに作用する軸方向のスラスト力を支承されるように構成されている。

【0017】第2スラスト軸受20は軸受メタルとボールとから構成されており、これらは回転軸2の端面とモータハウジング3との間に介設されている。

【0018】図1および図3に示されているように、第1スラスト軸受10は回転軸2の先端面に回転自在に保持されているボール11と、このボール11に当接されている軸受メタル12とを備えている。軸受メタル12は耐摩耗性を有する金属材料が用いられて円柱形状に形成されており、軸受メタル12の中間部外周にはローレット加工部13が形成されている。

【0019】本実施例において、軸受メタル12はギヤハウジング4の回転軸2との対向面に開設されたメタル装着孔14に外側から挿入されて、後述する超音波インサート装置によって形成される溶着部15により固着されているとともに、その溶着部15によって規制される位置決め状態により、ボール11に対するスラスト軸受荷重が適正に調整されている。

【0020】次に、本発明の一実施例であるワイバモータの製造方法における主要工程としての軸受メタル12の組付工程およびスラスト軸受荷重調整工程について説明する。

【0021】この工程におけるスラスト軸受組付作業およびスラスト軸受荷重調整作業の実施には、図1に示されている超音波インサート装置30が使用される。

【0022】すなわち、この超音波インサート装置30はステッピングモータ等から構成されているジャッキ31を備えており、このジャッキ31のプッシュロッド32の先端部には超音波エネルギーを付勢するためのパイプレータ34が設備されている。ジャッキ31はマイクロコンピュータ等から構成されているコントローラ（以下、ジャッキコントローラという。）33によって、プッシュロッド32のストロークが制御されるようになっている。また、パイプレータ34はマイクロコンピュータ等から構成されているコントローラ（以下、パイプレータコントローラという。）35によって超音波エネルギーの付勢および解除が制御されるようになっている。

【0023】他方、この超音波インサート装置30は仮組み立てされたワイバモータ1を駆動するための給電装置36を備えている。したがって、この給電装置36と仮組み立てされたワイバモータ1自体によって回転軸2を回転するための電氣的回転駆動装置が構成されることになる。

【0024】この給電装置36には駆動電流値を測定するための駆動電流値測定装置37が接続されている。この測定装置37の出力端にはマイクロコンピュータ等から構成されているコントローラ38（以下、メインコン

10

20

30

40

50

トローラという。)が接続されており、このメインコントローラ38の出力端はジャッキコントローラ33およびパイプレータコントローラ35に接続されている。

【0025】メインコントローラ38には電子メモリー等から構成されている制御電流値設定部39が接続されており、この設定部39には図3に示されている制御電流値Bが設定されている。そして、メインコントローラ38は駆動電流値測定装置37によってこの設定値Bに対応する電流値が測定された時に、ジャッキコントローラ33およびパイプレータコントローラ35に指令を発

10 生して、後述する作動を実行させるようになっている。  
【0026】なお、図示しないが、この超音波インサート装置30は後述するスラスト軸受組付作業およびスラスト軸受荷重調整作業時における反力を受けるための保持ステージや、この保持ステージにワークとしての仮組み立てされたワイバモータ1を供給するための搬送装置等を備えている。

【0027】軸受メタル12がギヤハウジング4に組み付けられるに際して、前記構成に係るワイバモータ1は軸受メタル12を除く殆どの部品が、予め仮組み立てさ

20 れる。そして、この仮組み立てされたワイバモータが前記構成にかかる超音波インサート装置30における保持ステージにコンベアや作業者によって供給されて、位置決め状態にセットされる。  
【0028】次いで、樹脂製のギヤハウジング4に開設された軸受メタル装着孔14に前記構成に係る軸受メタル12が外側から挿入される。装着孔14に挿入された軸受メタル12は、パイプレータ34を介してブッシュロッド32によって樹脂製の装着孔14に次第に圧入されて行く。この圧入に際して、パイプレータ34によ

30 て軸受メタル12に超音波エネルギーが付勢される。  
【0029】この軸受メタル12に対する超音波エネルギーの付勢によって、樹脂製の装着孔14の樹脂内壁面部が加熱溶融されるため、軸受メタル12に対するブッシュロッド32による圧入が円滑に進行するとともに、軸受メタル12のローレット加工部13に溶融した樹脂部が喰い付き、溶融固化後、喰い付いた樹脂部によって溶着部15が効果的に形成される。

【0030】この軸受メタル12の圧入作業時、仮組み立てされたワイバモータ1には給電装置37によって駆動電力が供給されるとともに、この駆動電力の電流値の変化が測定装置37によって常時測定される。したがって、この圧入作業中、回転軸2は回転駆動された状態になっ

ている。  
【0031】ちなみに、軸受メタル12の圧入に対する反力および回転軸2の回転に対する反力は、ワイバモータ1を保持している保持ステージに求められている。

【0032】そして、この軸受メタル12の圧入時における駆動電流値の変化は、図3に示されている特性線図の通りになる。図3において、縦軸には電流値(アンペ

ア)が、横軸にはスラスト軸受荷重に相当する軸受メタル12と回転軸2との間に作用する荷重( $g/cm^2$ )がそれぞれ取られている。

【0033】図3において、折れ点Aは軸受メタル12が回転軸2に突き当たった時点の電流値の変化点を示しており、軸受メタル12が回転軸2に突き当たることにより、回転軸2の負荷が増加するため、駆動電流値が増加することを示している。ちなみに、この折れ点Aまではスラスト軸受荷重は零の状態になっている。

10 【0034】また、折れ点Cは軸受メタル12の圧入が進行し、軸受メタル12と第2軸受20との間で回転軸2が挟持されることによって、回転軸2がロックされた時点の電流値の変化点を示している。

【0035】折れ点Aと折れ点Cとの間は、軸受メタル12と回転軸2との間の荷重の増加と、電流値の増加との関係が比例関係になっている。そして、この比例関係の比較的初期の段階に前記制御電流値Bが設定されている。

20 【0036】前記したように、回転軸2が回転駆動された状態で、軸受メタル12が軸受メタル装着孔14に圧入されて行って軸受メタル12が回転軸2の対向端面に突き当たると、軸受メタル12とボール11との間の摩擦力が負荷として回転軸2に新たに加わるため、測定装置37によって測定される回転軸2の駆動電流値は図3の折れ点Aで示されている通り変化する。

30 【0037】そして、設定値Bが駆動電流値測定装置37によって測定されて、この測定情報が送信されて来ると、メインコントローラ38はジャッキコントローラ33およびパイプレータコントローラ35に圧入作動停止指令および超音波エネルギー付勢作動停止指令を送信する。この停止指令によって、各コントローラ33および35はジャッキ31のブッシュロッド32の伸長作動および超音波エネルギー付勢作動を停止させる。

【0038】超音波エネルギーの付勢が停止すると、軸受メタル装着孔14の溶融した内周壁面部の固化が始まって溶着部15が形成され、この溶着部15によって軸受メタル12が固定される。

40 【0039】ここで、この溶融した樹脂が固化するまでの間、回転軸2は回転駆動され続けるため、軸受メタル12には回転軸2から押し戻す力が作用する。したがって、軸受メタル12は回転軸2によって若干押し戻されることになる。この押し戻し作用を利用することにより、最適の設定値Bを実験やコンピュータシミュレーションによる経験的手法によって求め、軸受メタル12の回転軸2に対する軸受荷重が零になるように調整することができる。

50 【0040】ところで、押し戻される軸受メタル12には溶融して固化しようとしている樹脂の抵抗等が作用するため、図3には破線曲線で示されているように、軸受メタル12は軸受荷重が零よりも若干大きくなる調整点

Dに調整することも可能である。

【0041】次に、前記のようにして製造され、かつ、構成されたワイバモータ1の作用を説明する。

【0042】モータが回転されると、モータの回転力は回転軸2におけるウオーム5を経由して、ウオームホイール6を反時計方向（図3参照）に回転させるようにウオームホイール6に伝達され、さらに、ウオームホイール6に固設された出力軸7に伝達される。

【0043】出力軸7が回転されると、この回転が図示しないクランク、コネクティングロッド、リンケージおよびワイバシャフトによりワイバアームの往復運動に変換されるため、この往復回転運動によって、ワイバアーム（図示せず）はワイバブレード（図示せず）に払拭作

10 動を行わせる。  
【0044】このとき、回転軸2には負荷の反作用として、スラスト軸受20に向かう方向のスラスト力が作用しており、第1軸受10から回転軸2が受けるスラスト力は、第1軸受10による予圧のみである。

【0045】そして、反転時には、ワイバブレード、ワイバアームの慣性力でウオームホイール6が負荷側から20 回されることになる。すると、回転軸2には、ウオームホイール6によって左方向（図3参照）に瞬時に移動させられるような、軸方向の衝撃力であるスラスト力が作用する。本実施例においては、軸受メタル12が回転軸2に対する軸受荷重を前述した調整作業によって適切に調整されているため、このスラスト力は第1軸受10によってきわめて効果的に受けられる。したがって、このワイバモータ1によって適正な払拭作動が実行されることになる。

【0046】本実施例によれば、前記した調整作業によ30 って、回転軸2の組み付け時およびその調整時におけるスラスト予圧を小さくすることができるため、モータ損失を小さく抑制することができる。他方、ワイバブレードの反転時にはスラスト軸受10により、大きな衝撃力をきわめて効果的に支承することができる。したがって、このワイバモータ1によって常に適正な払拭作動がきわめて効率よく実行させることができる。

【0047】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはいうまでもない。

【0048】例えば、スラスト軸受メタルが軸受装着孔に超音波インサート法によって固定されるように構成するに限らず、ボールベアリングやローラベアリング等の

転がり軸受が利用されているスラスト軸受が超音波インサート法によって固定されるように構成してもよい。

【0049】また、ハウジングは、全体を樹脂によって成形するに限らず、軸受装着孔の領域のみを樹脂によって成形してもよい。

【0050】スラスト軸受の超音波インサートに際して、回転軸はウオーム減速機付モータ自体によって回転駆動するに限らず、専用のモータによって回転駆動するように構成するとともに、この専用モータの回転駆動電流値を測定装置によって測定するように構成してもよい。

【0051】前記実施例では、圧入作動および超音波エネルギー付勢作動の制御がメインコントローラによって自動的に実行されるように構成した場合につき説明したが、この制御は作業者が駆動電流値を監視しながら実行するように構成してもよい。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な作業によってスラスト軸受をハウジングに組み付けることができるとともに、そのスラスト軸受荷重を同時かつ適正に調整することができるため、スラスト軸受の組付作業性の低下を抑制しつつ、モータ損失を小さく抑制可能で、大きな衝撃力をきわめて効果的に支承可能なウオーム減速機付モータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）、（b）は本発明の一実施例であるウオーム減速機付モータの製造方法におけるスラスト軸受荷重調整工程を示す各拡大部分断面図である。

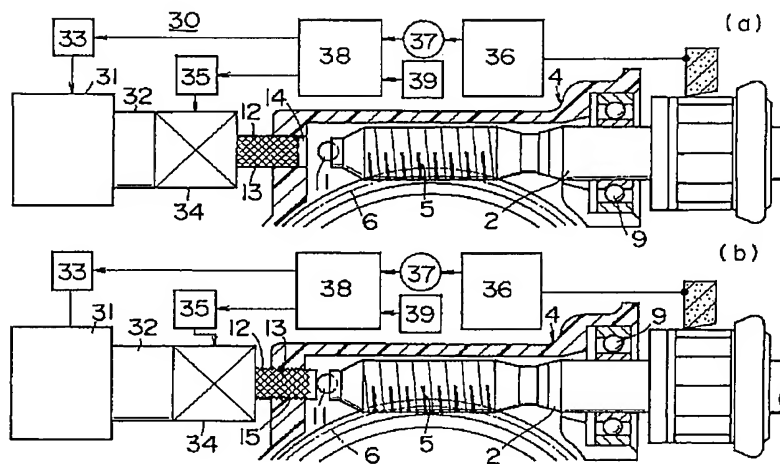
【図2】その作用を説明するための線図である。

30 【図3】本発明の一実施例であるウオーム減速機付モータを示す正面断面図である。

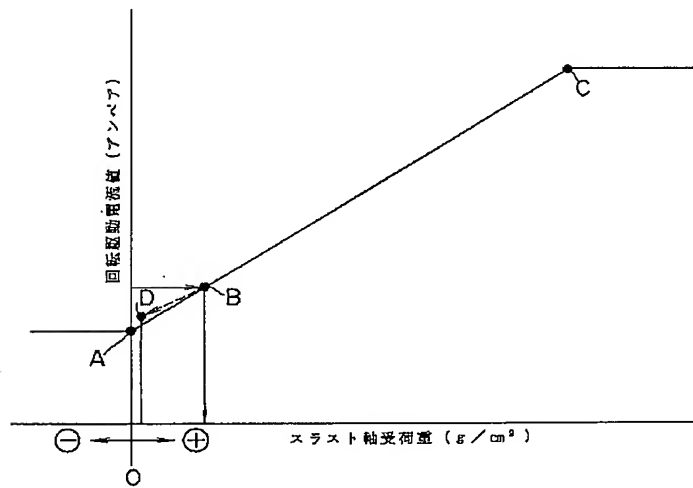
【符号の説明】

1…ワイバモータ（ウオーム減速機付モータ）、2…回転軸、3…モータハウジング、4…ギヤハウジング、5…ウオーム、6…ウオームホイール、7…出力軸、8、9…ラジアル軸受、10…第1スラスト軸受、11…ボール、12…軸受メタル、13…ローレット加工部、14…軸受メタル装着部、15…溶着部、20…第2スラスト軸受、30…超音波インサート装置、31…ジャッキ、32…プッシュロッド、33…ジャッキコントローラ、34…パイププレート、35…パイププレートコントローラ、36…給電装置、37…駆動電流値測定装置、38…メインコントローラ、39…制御電流値設定部。

【図1】



【図2】



【図3】

